

Esame di algoritmi e strutture dati

31 gennaio 2018

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

(7 punti)

1. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo **QuickSort**.
2. Dimostrare il costo temporale dell'algoritmo nel caso peggiore.
3. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo sul seguente array di input, quando si sceglie come pivot l'elemento in posizione $\ell/2$, per ℓ la dimensione dell'array (l'elemento in prima posizione occupa la posizione 0):

18	5	13	11	9	14	1
----	---	----	----	---	----	---

Esercizio 2

(6 punti)

1. Fornire la definizione dell'espressione $f(n) = \mathcal{O}(g(n))$.
2. Fornire la definizione dell'espressione $f(n) = \Omega(g(n))$.
3. Dimostrare o refutare (con un controesempio) la seguente affermazione: se $f(n) = \mathcal{O}(g(n))$ allora $g(n) = \Omega(f(n))$.

Esercizio 3

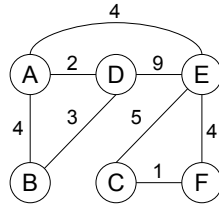
(6 punti)

1. Fornire la definizione di *albero AVL*.
2. Indicare il costo della ricerca di un elemento nel caso peggiore.
3. Mostrare i passi di costruzione di un albero AVL quando vengono inseriti, nell'ordine riportato, i seguenti valori: 7, 6, 11, 19, 18, 14.

Esercizio 4

(5 punti)

Illustrare i passi eseguiti dall'algoritmo di Prim quando eseguito sul seguente grafo. Mostrare inoltre il minimo albero ricoprente risultante.



Esercizio 5

(6 punti)

- Enunciare il teorema Master (per tutti i casi)
- Assumendo che n sia una potenza di 2, risolvere la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} T(\frac{n}{2}) + 3, & \text{se } n > 1 \\ 1, & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Domanda per la lode

1. Fornire la definizione di albero dei cammini minimi
2. Mostrare un grafo di esempio contenente almeno 6 nodi e 8 archi ed un relativo albero dei cammini minimi.